

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЮВЕТОВ

Проектирование кюветов можно условно разделить на два этапа:

- Определение геометрических параметров и условий создания кюветов в шаблонах.
- Построение (расчет и редактирование) продольных профилей по дну кюветов.

Вначале перечислим принципиальные позиции по каждому этапу создания кюветов. Затем, в соответствующих разделах, дадим подробную информацию по отдельным моментам проектирования кюветов.

## Принципы работы с шаблонами кюветов

Кювет является одним из элементов земляного полотна, поэтому логично, что его параметры определяются в стилях откосов насыпи или выемки.

**Смотри также** Понятие *стиля откосов* дано в документе «Проектирование откосов земляного полотна».

Геометрия кювета и условия его создания на поперечнике хранятся в шаблонах кювета.

Шаблоны кюветов хранятся за стилем. Их может быть сколько угодно.

Создаются шаблоны в специальных диалоговых окнах с определенным набором параметров для стиля насыпи и для стиля выемки.

Один и тот же шаблон кювета может быть выбран неоднократно для различных шаблонов откосов одного стиля.

По такому же принципу создаются и применяются шаблоны банкетов и канав в кюветах насыпи: они создаются в индивидуальных диалогах и могут быть выбраны в различных шаблонах кюветов одного стиля.

Шаблоны нагорных канав и банкетов в выемке задаются для стиля в целом.

Хранятся шаблоны банкетов и канав за стилем.

## Принципы создания продольных профилей кюветов

Продольный профиль по дну кювета может быть создан следующим образом:

- автоматическим расчетом отметок по параметрам, заданным в стиле (команда **Рассчитать**);
- интерактивным построением проектной линии (команды **На полилинии**, **С созданием элементов**, **По смещению**).

Методы редактирования профиля позволяют изменить его высотное положение и границы устройства.

Предусмотрен также автоматизированный способ проверки, насколько корректно построен профиль кювета (команда **Актуализировать**).

## Принципы создания кюветов на поперечниках

Обязательные условия построения кюветов на поперечниках в насыпи и в выемке:

- для заданного стиля насыпи и выемки в шаблоне, по которому создается откос, должен быть назначен шаблон кювета;
- в параметрах продольного профиля кювета должна быть задана настройка *Кювет= Создавать* (рис. 1).

Геометрические параметры кювета всегда определяются шаблоном кювета, а отметка по дну кювета и дополнительные условия создания кюветов зависят от того, на каком этапе проектирования выполняется просмотр поперечников.

1. Продольные профили кюветов не созданы.

Отметка по дну кювета будет определяться по параметрам стиля откосов насыпи или выемки.

В насыпи дополнительно проверяются еще два условия создания кювета:

- расчетная точка должна располагаться ниже черного профиля;

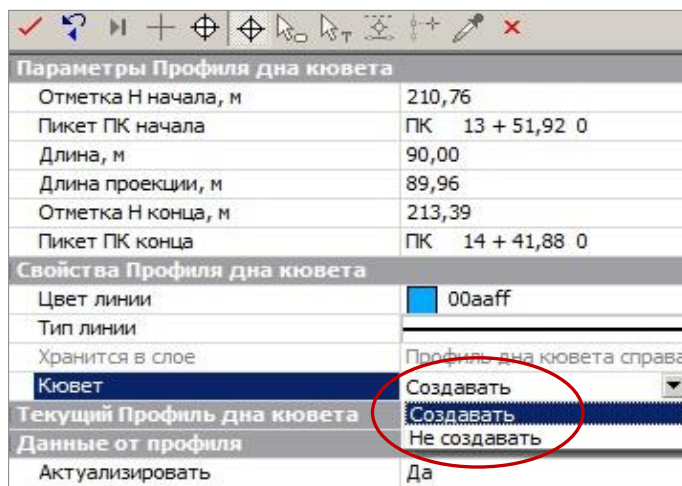


Рис. 1. Параметры продольного профиля кювета

**Смотри также** О расчетной точке будет сказано ниже.

## Проектирование кюветов

- если в шаблоне кювета предусмотрен учет уклона черного поперечника, то значение уклона на текущем поперечнике должно быть не больше критического (направление уклона от земполотна).

**На заметку** Уклон черного поперечника для данного параметра – это уклон линии, которая получена аппроксимацией узлов черного профиля на расстоянии 10 м от точки пересечения проектного откоса с ЧП.

В случаях, когда одно из условий пункта 1 не выполняется, кювет на поперечнике не создается.

### 2. Продольные профили кюветов созданы.

2.1. В параметрах профиля выбрана настройка *Кювет = Создавать*.

Отметка по дну кювета определяется из профиля кювета.

Дополнительно проверяются условия, как для кюветов в выемке, так и в насыпи:

- глубина кювета не должна быть больше *максимальной глубины*, заданной в шаблонах;
- глубина кювета не должна равняться нулю.

В случаях, когда одно из условий пункта 2.1 не выполняется, отметка по дну кювета рассчитывается по параметрам шаблона кювета.

**На заметку** После создания профиля кювета уклон черного поперечника и положение расчетной точки относительно ЧП не влияют на построение кювета на поперечнике.

2.2. В параметрах профиля выбрана настройка *Кювет = Не создавать*.

Такая настройка (не создавать после создания) должна применяться избирательно, на отдельных участках трассы. Она позволяет не тратить время на изменение стиля откосов и определение границ его применения. Например, если кювет надо исключить в местах пересечения с существующими коммуникациями, то можно построить фрагменты линии дна кювета с настройкой *Кювет = Не создавать* на этих участках.

Такие интервалы профиля можно создавать с любыми отметками, выделяя их другим цветом, и затем **не актуализировать**. На этих участках дороги кювет создан не будет ни на одном поперечнике насыпи или выемки, ни при каких условиях создания и параметрах шаблона кювета.

Перейдем к детальному описанию параметров шаблонов кюветов.

## ВАРИАНТЫ СОЗДАНИЯ КЮВЕТА НАСЫПИ

В насыпи предусмотрено два варианта создания кюветов:

1. На заданную глубину от откоса или прикюветной полки. В этом случае кювет создается всегда.
2. По расчетной точке. При выборе такого варианта кювет может создаваться или не создаваться в зависимости от положения расчетной точки, т.е. от высоты насыпи.

Для обоих вариантов возможен учет уклона черного поперечника.

Вариант создания кювета насыпи выбирается в диалоговом окне **Шаблоны кюветов и полок** в группе **Параметры шаблона кювета** (строка *Условия создания*).

### НА ЗАДАННУЮ ГЛУБИНУ ОТ ОТКОСА ИЛИ ПРИКЮВЕТНОЙ ПОЛКИ

Кювет устраивается от низа откоса насыпи (при отсутствии прикюветной полки) или от конца прикюветной полки (при ее наличии) на заданную глубину (рис. 2).

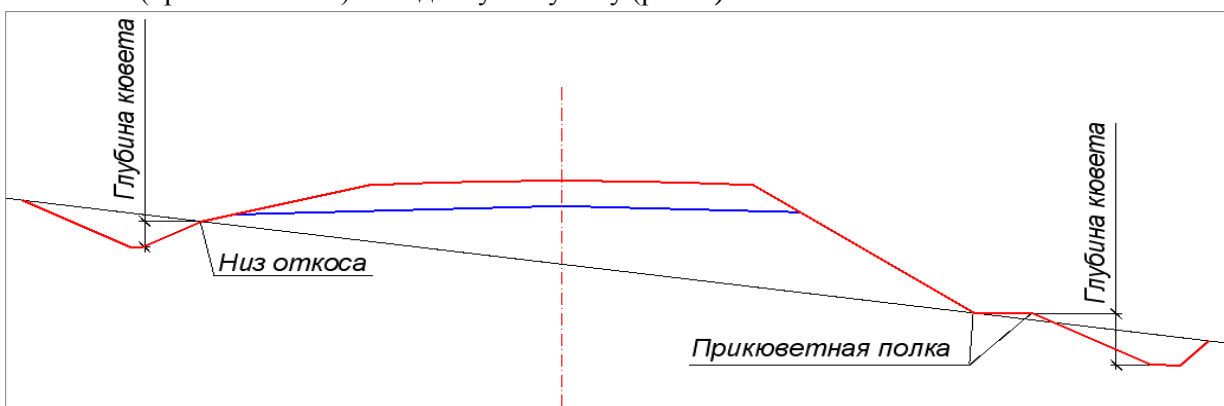


Рис. 2. Создание кюветов на заданную глубину от откоса (слева) или прикюветной полки (справа)

## Дополнительные сведения

При выборе данного варианта создания кювета появляется возможность определить наличие прикюветной полки и вариант ее устройства: без банкета или с банкетом.

**Полка без банкета.** Для полки задается ширина и один из вариантов планировки (рис. 3).

| Прикюветная полка                             |                                  |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| Прикюветная полка                             | Полка без банкета                |
| Ширина прикюветной полки, м                   | 2,00                             |
| Планировка прикюветной полки                  | С уклоном, с возможной присыпкой |
| Уклон прикюветной полки от зем. полотна, о/оо | Нет                              |
|                                               | С уклоном по факту               |
|                                               | С уклоном, с возможной присыпкой |
|                                               | С уклоном, с возможной срезкой   |

**Рис. 3. Параметры прикюветной полки без банкета**

Рассмотрим подробнее варианты планировки полки.

- **С уклоном по факту** (рис. 4).

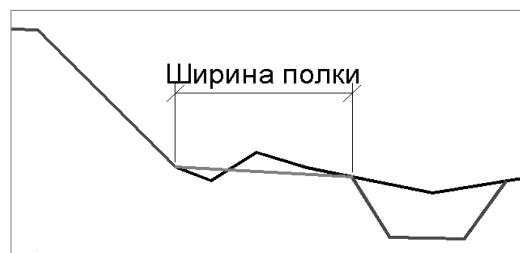
От конца откоса до конца полки определяется фактический уклон черного профиля и с этим уклоном создается полка. Уклон может быть от земляного полотна и к земляному полотну.

- **С уклоном, с возможной присыпкой.**

Полка строится с требуемым уклоном, который задается в строке **Уклон прикюветной полки от зем. полотна**.

Если заданный уклон полки меньше фактического уклона черного профиля, то полка строится от конца откоса с заданным уклоном (рис. 5, слева).

Если заданный уклон полки больше фактического уклона черного профиля, то полка строится от предполагаемого конца полки с заданным уклоном к откосу (рис. 5, справа).



**Рис. 4. Устройство прикюветной полки с уклоном по факту**



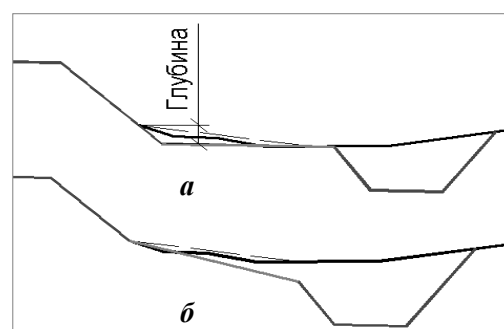
**Рис. 5. Устройство прикюветной полки с требуемым уклоном, с возможной присыпкой**

- **С уклоном, с возможной срезкой.**

Если заданный уклон полки меньше фактического уклона черного профиля, то откос насыпи продляется на глубину, равную произведению ширины полки на фактический уклон черного профиля. При этом полка строится от конца откоса с заданным уклоном (рис. 6, а).

Если заданный уклон полки больше фактического уклона, то полка строится от конца откоса с заданным уклоном (рис. 6, б).

**Полка с банкетом.** При выборе данного варианта создания прикюветной полки дополнительно выбирается шаблон банкета и задается минимальный отступ для банкета (рис. 7).



**Рис. 6. Устройство полки с требуемым уклоном, с возможной срезкой**

| Прикюветная полка                             | Полка с банкетом                             |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Шаблон банкета                                | Треугольное сечение (ширина верха расчетная) |
| Ширина прикюветной полки, м                   | 2,00                                         |
| Минимальный отступ для банкета, м             | 0,50                                         |
| Планировка прикюветной полки                  | С уклоном, с возможной присыпкой             |
| Уклон прикюветной полки от зем. полотна, о/оо | 20,0                                         |

**Рис. 7. Параметры прикюветной полки с банкетом**

Для полки задаются также ширина и варианты планировки (как и в случае полки без банкета).

## Проектирование кюветов

Если при заданных ширине полки и параметрах банкета не обеспечивается минимальный отступ для банкета, то на расстоянии, равном минимальному отступу, создается внутренний откос банкета с заложением, заданным в стиле, до пересечения с верхом банкета или его внешним откосом (рис. 8).

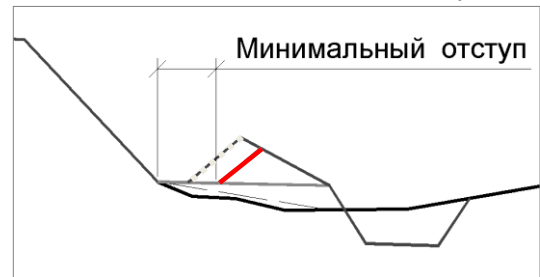


Рис. 8. Построение банкета при недостаточной ширине полки

Шаблоны банкетов создаются в диалоге **Шаблоны банкетов**, который открывается при помощи одноименной кнопки.

Кроме геометрических параметров банкета в диалоге определяется условие его создания: всегда или с учетом заданного значения критического уклона черного профиля, т.е. если фактический уклон ЧП направлен от земляного полотна и его значение больше критического, то банкет не устраивается.

### ПО РАСЧЕТНОЙ ТОЧКЕ

Расчётная точка может находиться на заданном смещении от: бровки, низа дорожной одежды (при отсутствии подстилающего слоя) или низа подстилающего слоя. Выбор осуществляется из выпадающего списка параметра **Расчётная точка** (рис. 9).

| Условия создания   | По расчётной точке                             |
|--------------------|------------------------------------------------|
| Расчётная точка    | От бровки                                      |
| Смещение, м        | От бровки                                      |
| Уровень дна кювета | От низа дорожной одежды или подстилающего слоя |

Рис. 9. Выбор отсчета расчетной точки

Если на поперечнике расчётная точка выше черного профиля – кювета не будет (рис. 10, справа).

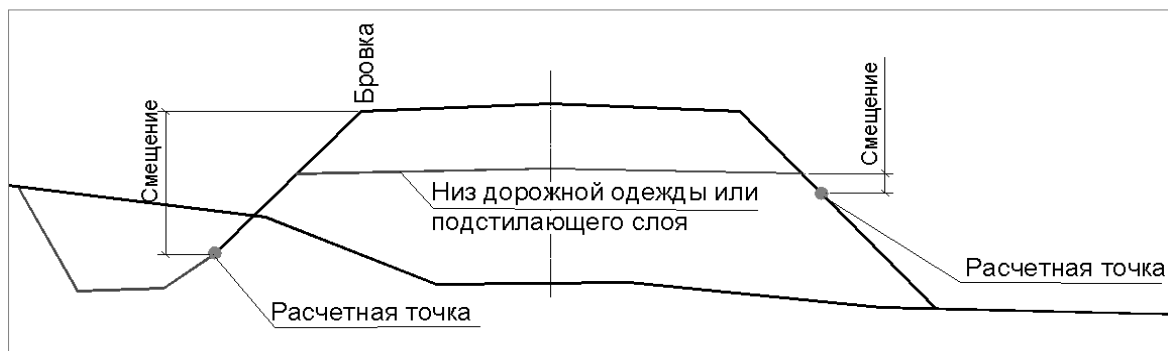


Рис. 10. Создание кювета по расчетной точке

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ДНА КЮВЕТА

Настройка задается в строке **Уровень дна кювета** (рис. 11).

| Кювет                        |                                                |
|------------------------------|------------------------------------------------|
| Условия создания             | По расчётной точке                             |
| Расчётная точка              | От низа дорожной одежды или подстилающего слоя |
| Смещение, м                  | 0,30                                           |
| Уровень дна кювета           | На уровне расчётной точки                      |
| Заложение внутреннего откоса | На уровне расчётной точки                      |
| Ширина дна, м                | С глубины кювета                               |

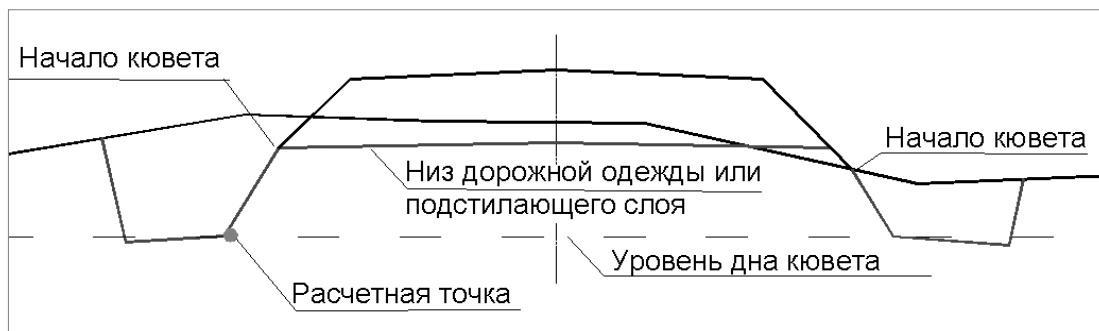
Рис. 11. Выбор положения дна кювета

Дно кювета может опускаться на заданную глубину от расчётной точки (рис. 10, кювет слева) или быть на её уровне (рис. 12).

Если расчетная точка задана от низа дорожной одежды или подстилающего слоя, то начало кювета определяется в зависимости от положения линии по низу дорожной одежды или подстилающего слоя относительно черного профиля:

- линия по низу дорожной одежды или подстилающего слоя прошла ниже уровня ЧП – начало кювета находится на уровне этой линии (рис. 12, кювет слева);
- линия по низу дорожной одежды или подстилающего слоя прошла выше ЧП – начало кювета находится в точке пересечения откоса с черным профилем (рис. 12, кювет справа).

## Дополнительные сведения



**Рис. 12. Начало кюветов при выборе расчетной точки от низа дорожной одежды**

При выборе значения **С глубиной кювета** задается глубина кювета и определяется, от чего будет отсчитываться его начало: **От расчетной точки** или **От черного профиля** (рис. 13).



**Рис. 13. Начало кювета слева – расчетная точка, справа – точка пересечения откоса с ЧП**

**Смотри также** Подробнее о создании и редактировании продольных профилей кюветов см. ниже, раздел «Продольные профили кюветов».

Далее рассмотрим параметры, присутствующие в диалоге **Шаблоны кюветов** всегда, независимо от выбора условия создания кювета (рис. 14).

|                                |                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Заложение внутреннего откоса   | По откосу насыпи                      |
| Ширина дна, м                  | 0,40                                  |
| Профиль дна                    | Односкатный от зем. полотна           |
| Уклон дна, о/оо                | Односкатный от зем. полотна           |
| Заложение внешнего откоса, м   | Двускатный                            |
| Переход на откос выемки        | При заданном превышении от дна кювета |
| Превышение от дна кювета, м    | 1,00                                  |
| Максимальная глубина кювета, м | 5,00                                  |
| <b>Канавы</b>                  |                                       |
| Шаблон канавы                  | Канавы в кювете (треугольное сечение) |
| Расстояние до начала канавы, м | 0,50                                  |

**Рис. 14. Группа параметров для кювета насыпи**

**Заложение внутреннего откоса** кювета может определяться по откосу насыпи или с заданным значением (настройка *Заданный*). Здесь же вводятся ширина дна кювета, уклон дна, заложения внешнего откоса.

**Профиль дна** кювета можно задать односкатный (уклон всегда от земляного полотна) или двускатный (уклон всегда к центру кювета).

**Максимальная глубина кювета** используется для контроля глубины кювета, в том числе при проектировании продольных профилей кюветов. Если в результате редактирования профиля, созданного по расчету, дно кювета окажется ниже значения максимальной глубины, то при актуализации профиля отметка дна будет пересчитана по параметрам стиля.

### ПЕРЕХОД НА ОТКОС ВЫЕМКИ

Параметр **Переход на откос выемки** позволяет задавать условие для создания элементов поперечника (дно и внешний откос кювета, откос выемки) по принятому стилю откосов выемки, т.е. для насыпи создавать такие элементы, параметры которых определяются только в стилях откосов выемки (откос выемки с закуветными полками и бермами, нагорные канавы).

## Проектирование кюветов

Применение настройки перехода на откос выемки на конкретном поперечнике зависит от точки пересечения внешнего откоса кювета с ЧП.

Возможны следующие варианты настройки параметра:

- **Нет** – откос выемки не создается. Внешний откос кювета насыпи продлевается до пересечения с ЧП.
- **При заданном превышении от бровки** или **При заданном превышении от дна кювета** вводится значение превышения и, если внешний откос кювета не пересекает ЧП ниже заданной отметки, то от начала дна кювета (крайняя внутренняя точка) и до внешней границы поперечника геометрические параметры кювета и откоса выемки принимаются по стилю выемки (рис. 15).

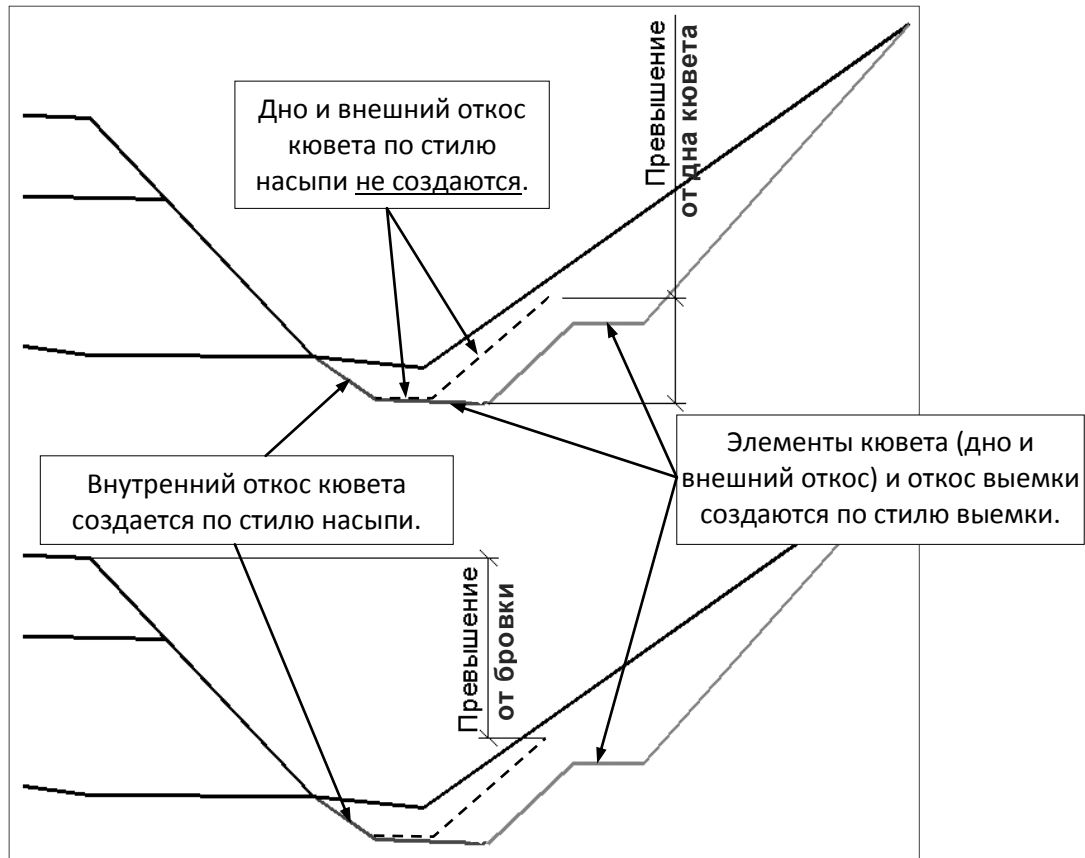


Рис. 15. Переход на поперечнике в насыпи на откос выемки

**На заметку** Если стиль выемки на данном пикете не задан, то внешний откос кювета продлевается до пересечения с черным профилем.

### УСТРОЙСТВО КАНАВЫ ПО ДНУ КЮВЕТА

Устройство такой канавы предусматривается в кювет-резерве, при необеспеченном водоотводе.

Параметры канавы задаются в диалоге **Шаблоны канав**. Он открывается при помощи одноименной кнопки в шаблоне кюветов и полок. Затем шаблон канавы выбирается в шаблоне кювета и уточняется расстояние до начала канавы. На поперечнике это расстояние отсчитывается от крайней внешней точки дна кювета (рис. 16).

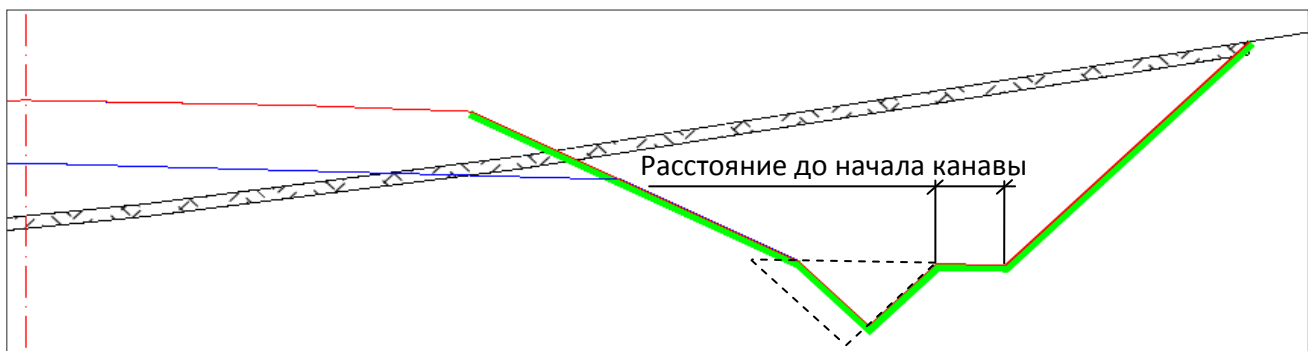


Рис. 16. Канавы в кювете (штриховой линией показан формат канавы по параметрам шаблона)

## Дополнительные сведения

Если при заданном расстоянии и ширине канавы внутренний откос канавы выходит за дно кювета, то от крайней внутренней точки дна кювета строится другой внутренний откос канавы до пересечения с ее дном или внешним откосом (рис. 16).

Для канавы можно задать индивидуальную толщину и высоту укрепления откосов, а также толщину укрепления дна. Чтобы получить площади такого укрепления канавы, следует создать ведомость укрепительных работ. Для этого:

- Предварительно, в **Редакторе шаблонов**, откорректируйте готовый шаблон ведомости укрепительных работ, выбрав среди переменных нужные типы данных (*Толщина укрепления дна и откосов канав* и *Площадь укрепления дна и откосов канав*).
- Затем сохраните измененный шаблон при помощи команды **Сохранить как**.
- В графе **Расчет объемов работ** (сетка **Расчет объемов работ**) определите расчетные точки – на поперечниках в этих точках будут учитываться параметры укрепления.
- Для создания ведомостей служит метод **Создать ведомость** (кнопка  на панели инструментов графы **Расчет объемов работ**) или команда **Ведомости/Ведомости объемов работ** (активен проект **Профили**) – выполняется расчёт площадей укрепления и формируется ведомость, для которой надо выбрать подготовленный шаблон.

**На заметку** *Высота укрепления откосов канавы отсчитывается от дна канавы. Если заданная высота укрепления превышает глубину канавы, то на всю глубину канавы учитывается заданная толщина укрепления.*

Если параметры укрепления в шаблоне канавы не задаются (равны нулю, как по умолчанию), то откосы и дно канавы укрепляются засевом трав по растительному слою. Толщина растительного слоя в канаве назначается такой же, как и для остальных элементов земляного полотна дороги, – в окне профиля через параметры графы **Укрепление откосов** в сетке **Земляное полотно и ремонт откосов**.

Площади такого укрепления учитываются при создании ведомости укрепительных работ с использованием шаблонов **Ведомость укрепительных работ засевом трав (общая/ слева/ справа)** или комбинированной ведомости по всем видам работ для устройства земляного полотна.

## ПАРАМЕТРЫ КЮВЕТОВ ВЫЕМКИ

В выемке высотное положение дна кювета зависит от параметров создания откоса насыпи в выемке (настройки в полях *Условия создания* и *Смещение* группы данных **Общие параметры стиля**), поскольку кювет на поперечнике создается вслед за откосом насыпи, и от глубины самого кювета. Если откос насыпи не задан, кювет строится прямо от бровки.

**На заметку** *Может формироваться и бескюветный поперечник выемки – без откоса насыпи и без кювета, в таком случае от бровки сразу создается откос выемки.*

Параметры кюветов выемки (рис. 17) назначаются в диалоговом окне **Шаблоны кюветов**, которое открывается нажатием одноименной кнопки в диалоге **Стили откосов выемки**.

| Кювет                          |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Заложение внутреннего откоса   | По откосу насыпи                    |
| Глубина кювета, м              | 0,50                                |
| Ширина дна, м                  | 0,40                                |
| Уклон дна от зем. полотна, ‰   | 20,0                                |
| Заложение внешнего откоса      | Заданный                            |
| Заложение внешнего откоса, м   | 1,500                               |
| Конец внешнего откоса          | На уровне начала внутреннего откоса |
| Максимальная глубина кювета, м | 5,00                                |

Рис. 17. Параметры кювета выемки

В основном, они аналогичны параметрам кювета насыпи и интуитивно понятны. Подробнее следует сказать только об определении *конца внешнего откоса кювета*.

Конец внешнего откоса кювета можно установить:

- **На уровне начала внутреннего откоса** (отступы не задаются).
- **На уровне бровки**. Задается значение отступа конца откоса от бровки. Причем, если значение вводится с положительным знаком, то конец откоса будет ниже уровня бровки, с отрицательным знаком – выше.

- На уровне оси с аналогичным вводом значений отступа.
- На заданной высоте от дна кювета. Минимальное значение отступа равно 0,10 м.

### ПРОДОЛЬНЫЕ ПРОФИЛИ КЮВЕТОВ

Проектирование продольных профилей по дну кюветов выполняется после того, как выполнена определенная цепочка действий:

- параметры кюветов и условия их создания определены в шаблонах,
- шаблоны кюветов выбраны в шаблонах откосов,
- стили с заданными шаблонами назначены на определенных интервалах трассы АД.

При просмотре поперечников мы видим кюветы, построенные по параметрам стилей откосов.

**На заметку** Напомним, что для создания на поперечниках кюветов насыпи должны быть выполнены еще и дополнительные условия (см. начало документа).

Следующий шаг – обеспечить условия водоотвода в кюветах. Для этого следует определить участки дороги слева и справа от оси, на которых кюветы созданы по параметрам стилей откосов, рассчитать отметки по дну кюветов и уклоны между смежными отметками.

В системе эти расчеты выполняются автоматически при помощи команды **Рассчитать**  (меню **Водоотвод/ Линия дна кювета слева** и **Линия дна кювета справа** при активности проекта **Профили**). Затем, при необходимости, можно изменить границы устройства кюветов и их продольные уклоны.

### РАСЧЕТ ПРОФИЛЕЙ КЮВЕТА

После активизации команды, до запуска расчета, можно выполнить следующие настройки в окне параметров (рис. 18):

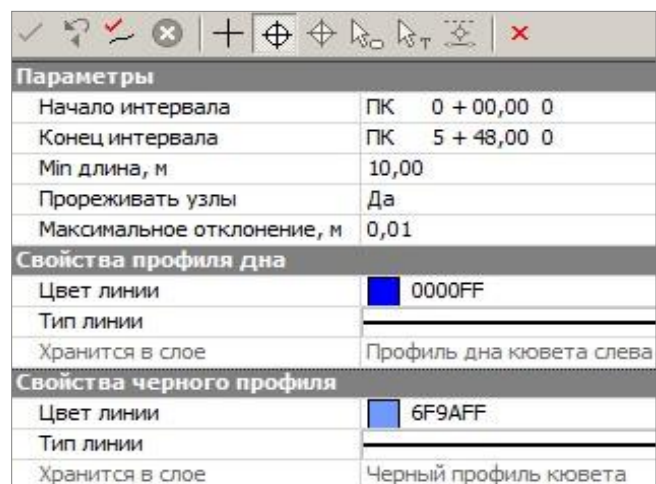
- Определить интервал расчета. По умолчанию – это вся трассы. Можно выполнить расчет и на заданном участке трассы, указав границы курсором в окне **Продольный профиль** или пикетное положение границ в окне параметров.
- Задать ограничение на минимальную длину создаваемых профилей – маски длиной меньше указанного значения не создаются (параметр **Min** длины).
- Задать условие на прореживание узлов профиля (**Да/ Нет**).

Прореживание позволяет объединить короткие отрезки профиля между расчетными точками с незначительным изменением уклона в отрезки большей длины.

- Уточнить допустимое максимальное отклонение профиля кювета от расчетных точек при выполнении прореживания.

Расчетные точки определяются программно. Это характерные точки (список ниже) и, при необходимости, дополнительные точки, чтобы в результате расстояние между смежными расчетными точками было не больше 1 м. Список характерных точек:

- точки изменения конструкции дороги – пикетное положение всех точечных данных и границ интервалов всех граф проектов **Фактические параметры проезжей части** и **Фактические параметры обочины слева/ справа**;
- пикетное положение всех границ интервалов всех граф проекта **Земляное полотно и ремонт откосов**;
- все узлы трассы АД в плане;
- все характерные точки проектного профиля (используются при расчете вертикальных кривых);
- для политрассы, кроме всего указанного выше, дополнительно учитываются точки изменения конструкции разделительной полосы.



| Параметры                  |    |                          |
|----------------------------|----|--------------------------|
| Начало интервала           | ПК | 0 + 00,00 0              |
| Конец интервала            | ПК | 5 + 48,00 0              |
| Min длина, м               |    | 10,00                    |
| Прореживать узлы           |    | Да                       |
| Максимальное отклонение, м |    | 0,01                     |
| Свойства профиля дна       |    |                          |
| Цвет линии                 |    | 0000FF                   |
| Тип линии                  |    |                          |
| Хранится в слое            |    | Профиль дна кювета слева |
| Свойства черного профиля   |    |                          |
| Цвет линии                 |    | 6F9AFF                   |
| Тип линии                  |    |                          |
| Хранится в слое            |    | Черный профиль кювета    |

*Рис. 18. Параметры команды для расчета продольного профиля кювета*

## Дополнительные сведения

После выполнения настроек запускается расчет кнопкой **Выполнить расчет**  – во всех расчетных точках анализируются поперечники и определяются отметки кюветов (рис. 19).

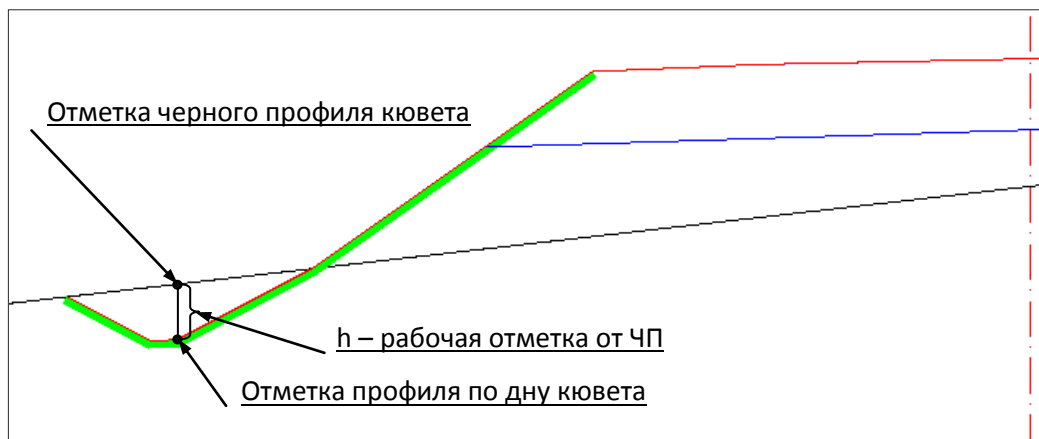


Рис. 19. Определение отметок по дну кювета и по черному профилю кювета

В результате в окне **Продольный профиль** создаются проектный и черный профили кювета (слева или справа от оси) в виде ломаных линий.

Чтобы проанализировать уклоны и глубины кюветов, можно получить различные данные по профилю кювета: ординаты, рабочие отметки, абсолютные отметки, расстояния и уклоны между смежными точками. Т.к. профиль создается по множеству точек, мы получаем большое количество отметок и участков небольшой длины, уклоны которых зачастую отличаются незначительно. Такая информационная насыщенность оправдана на этапе определения границ устройства кюветов, анализа их параметров и принятия решений по водоотводу.

Затем, для придания одинаковых продольных уклонов на участках определенной длины (например, не менее 50 м) и оформления чертежей, следует отредактировать профиль, созданный расчетом (команда **Изменить узлы и звенья** меню **Водоотвод/Редактировать Линию дна кювета слева (справа)**), или создать его заново при помощи команд интерактивного построения (команды **На полилинии**, **С созданием элементов**, **По смещению** меню **Водоотвод/Линия дна кювета слева (справа)**).

**На заметку** При интерактивном построении рассчитанная линия профиля будет служить ориентиром.

**На заметку** Созданные расчетом черные профили левого и правого кюветов интерактивно не редактируются.

После редактирования профиля кювета или при его интерактивном построении необходимо проверить, возможно ли создание кювета с отметкой дна, которая не совпадает с расчетным значением, на каждом характерном поперечнике. Для этого служит команда **Актуализировать** .

В случае, когда глубина кювета становится равной нулю или значению *Максимальная глубина кювета*, заданному в стиле откосов, команда пересоздает участок профиля, возвращая отметки дна кюветов к значениям, рассчитанным по параметрам стиля.

При помощи команды **Актуализировать** происходит и автоматическое обновление черного профиля кювета.

### УКРЕПЛЕНИЕ КЮВЕТОВ

Характеристики укреплений кювета в зависимости от его продольного уклона назначаются при помощи команды **Водоотвод/Укрепление кюветов/Параметры укрепления кюветов**. При выборе команды открывается диалог, в котором вводятся значения уклонов, толщины укрепления по откосам и дну кювета, глубина укрепления откосов, а также назначаются материалы укрепления из тематических объектов классификатора (папка **Дорожная одежда**) (рис. 20).

Участки применения заданных параметров укрепления назначаются автоматически при помощи команд **Водоотвод/Укрепление кюветов/Рассчитать укрепление кюветов слева (справа)**.

Информация по кюветам заносится в графы сеток **Кювет слева** и **Кювет справа**. Данные сеток служат для анализа результатов проектирования кюветов, для формирования чертежей продольного профиля дороги и для расчета объемов укрепительных работ по кюветам.

## Проектирование кюветов

|   | Уклон профиля, | Материал для откосов     | Толщина для откосов | Глубина | Материал для дна         | Толщина для дна |
|---|----------------|--------------------------|---------------------|---------|--------------------------|-----------------|
| 1 | 10,0           | Растительный слой - Dt_1 | 0,10                | 0,30    | Растительный слой - Dt_1 | 0,10            |
| 2 | 20,0           | Щебень - Dt_5            | 0,10                | 0,30    | Щебень - Dt_5            | 0,10            |
| 3 | 40,0           | Бетон - Dt_7             | 0,12                | 0,30    | Бетон - Dt_7             | 0,16            |

**Рис. 20. Назначение материалов и толщин укрепления кюветов**

В графах **Укрепление откосов** и **Укрепление дна** (сетки **Кювет слева** и **Кювет справа**) можно менять параметры укрепления (материал, толщина, глубина) на локальных участках кюветов.

**На заметку** Если в графах выполнено интерактивное редактирование укреплений, то нельзя актуализировать кюветы на участках изменения параметров. При актуализации данные в графах обновятся согласно настройкам диалога **Параметры укрепления кюветов**.

Данные по укреплению из сеток **Кювет слева** и **Кювет справа** будут учтены в ведомостях укрепления кюветов, в т.ч. и **комбинированных** (рис. 21).

| Ведомость укрепления кюветов |       |              |                   |         |                   |
|------------------------------|-------|--------------|-------------------|---------|-------------------|
| Участок дороги Р-115         |       |              |                   |         |                   |
| Пикет                        |       | Кювет насыпи |                   |         |                   |
| начала                       | конца | Откос        |                   | Дно     |                   |
|                              |       | Бетон        | Растительный слой | Бетон   | Растительный слой |
|                              |       | h=0,08м      | h=0,15м           | h=0,12м | h=0,10м           |
| 0+00                         | 1+00  | 149          | 149               | 40      | 40                |
| Итого по ПК:                 |       | 149          | 149               | 40      | 40                |
| 1+00                         | 2+00  | 149          | 149               | 40      | 40                |
| Итого по ПК:                 |       | 149          | 149               | 40      | 40                |
| 2+00                         | 3+00  | 149          | 149               | 40      | 40                |
| Итого по ПК:                 |       | 149          | 149               | 40      | 40                |
| 3+00                         | 4+00  | 149          | 136               | 40      | 40                |
| Итого по ПК:                 |       | 149          | 136               | 40      | 40                |
| 4+00                         | 5+00  | 149          | 103               | 40      | 40                |
| Итого по ПК:                 |       | 149          | 103               | 40      | 40                |
| 5+00                         | 5+48  | 36           | 49                | 10      | 19                |
| Итого по ПК:                 |       | 36           | 49                | 10      | 19                |
| Всего:                       |       | 780          | 735               | 210     | 219               |

**Рис. 21. Ведомость укрепления кюветов**

Если графы с данными по укреплению кюветов не заполнены, то кюветы будут укреплены растительным слоем толщиной, которая задана в графе **Укрепление откосов** сетки **Земляное полотно и ремонт откосов**.

Площади такого укрепления учитываются при создании ведомостей *укрепительных работ засевом трав (общая/ слева/ справа)*.

В комбинированную ведомость по устройству земляного полотна (*земляные, планировочные, укрепительные работы*) включены площади всех типов укрепления кюветов, которые применены на поперечниках.

Для создания ведомостей служит метод **Создать ведомость** (кнопка  на панели инструментов графы **Расчет объемов работ**) или команда **Ведомости/Ведомости объемов работ** (активен проект **Профили**) – выполняется расчёт площадей укрепления и формируется ведомость по выбранному шаблону.